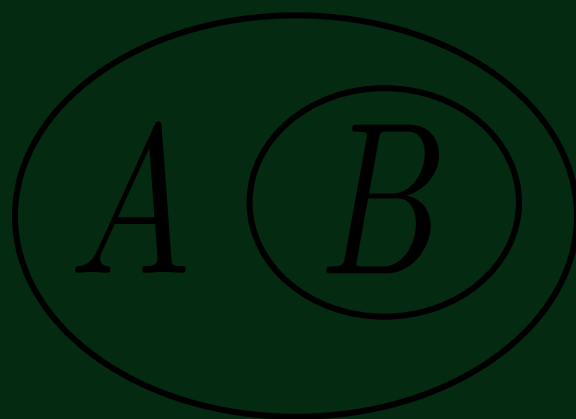


UNA VERSIÓN HOMOTÓPICA DEL TEOREMA DE CAUCHY Y SU APLICACIÓN A LOS GRÁFICOS ALFA

Dolly E. Villareal Buenaventura
Yonathan Prada Gómez

Director: Arnold Oostra

$$\int_c f dz = 0$$



**Universidad
del Tolima**

$$\int_{c_0} f dz = \int_{c_1} f dz$$

**UNA VERSIÓN HOMOTÓPICA DEL TEOREMA DE CAUCHY
Y SU APLICACIÓN A LOS GRÁFICOS ALFA**

DOLLY E. VILLARREAL BUENAVENTURA

Código 051100202010

YONATHAN PRADA GÓMEZ

Código 051100222010

Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Matemáticas

Director

ARNOLD OOSTRA

Profesor del Departamento de Matemáticas y Estadística

**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS
IBAGUÉ
2016**

UNIVERSIDAD DEL TOLIMA

FACULTAD DE EDUCACIÓN



40 Años
Trabajando por el Tolima

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN MATEMATICAS

ACTA DE LA SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TRABAJO DE GRADO No. ____ DE 20__

SIENDO LAS 11:00 am DEL DIA 17 DE Junio DEL AÑO 2016 SE REUNIERON
EN La sala de Didácticas EL JURADO CALIFICADOR DEL TRABAJO DE GRADO
TITULADO: **"UNA VERSION HOMOTÓPICA DEL TEOREMA DE CAUCHY Y SU
APLICACIÓN A LOS GRÁFICOS ALFA"**

Presentado por: DOLLY E. VILLARREAL B.
YONATHAN PRADA GÓMEZ

CÓDIGO: 0511 0020 2010
CÓDIGO: 0511 0022 2010

Dirigido por el Profesor **ARNOLD OOSTRA**

CON EL FIN DE PRESENCIAR Y CALIFICAR LA SUSTENTACIÓN PÚBLICA DEL
MISMO. LA SUSTENTACIÓN SE HIZO EN PRESENCIA DEL SIGUIENTE
AUDITORIO:

*ver lista anexa

LAS CALIFICACIONES OTORGADAS POR LOS MIEMBROS DEL JURADO A LA
SUSTENTACIÓN SON LAS SIGUIENTES:

JURADO: OCTAVIO MONTOYA MONTOYA

CALIFICACIÓN 4.5

JURADO: ÓSCAR ABEL CARDONA HURTADO

CALIFICACION 4.7

CONCEPTO Mentorío

PROMEDIO 4.6

SIENDO LAS 12:30 SE CERRÓ EL ACTO DE SUSTENTACIÓN.

EN CONSTANCIA SE FIRMA

JURADO [Firma] JURADO [Firma]

OCTAVIO MONTOYA MONTOYA

ÓSCAR ABEL CARDONA HURTADO

DIRECTOR [Firma]

En memoria de

Owen Andrey Prada Gómez

y

Jaime Buenaventura Rondón

Tabla de Contenido

Introducción	7
1 Homotopía	9
1.1 Preliminares topológicos	9
1.2 Caminos	13
1.3 Deformación continua de una función	14
1.4 Homotopía relativa	16
1.4.1 Caminos homótopos $rel\{0, 1\}$	17
1.4.2 Homotopía de caminos cerrados	18
2 El teorema de Cauchy	21
2.1 Elementos de análisis complejo	21
2.1.1 Funciones analíticas	22
2.1.2 Curvas rectificables	24
2.1.3 Integrales	25
2.2 El teorema de Cauchy	28
2.2.1 Primera versión	28
2.2.2 Segunda versión	29
2.2.3 Tercera versión	31
2.2.4 Cuarta versión	34

2.3	La versión homotópica del teorema de Cauchy	36
2.3.1	Quinta versión	36
2.3.2	Sexta versión	40
2.4	Índice de una curva	41
3	Aplicación a los gráficos Alfa	44
3.1	Los gráficos Alfa	44
3.2	Reglas de transformación Alfa	48
3.3	Una definición matemática	51
3.4	Gráficos Alfa	54
3.5	El sentido lógico de los gráficos Alfa	58
	Conclusiones	61
	Bibliografía	62